

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 830 077

(21) N° d'enregistrement national :

01 12408

(51) Int Cl⁷ : F 28 D 20/02, F 28 F 21/06, F 25 D 3/00, C 09 K 5/06 /
A 23 L 3/36

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 27.09.01.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.03.03 Bulletin 03/13.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : SOFRIGAM Société anonyme — FR.

(72) Inventeur(s) : GUILFANT GERARD, ROYON
LAURENT, PERROT PIERRE et LABRANQUE
GILLES.

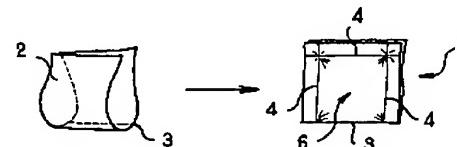
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : PONTET ET ALLANO SARL.

(54) REGULATEUR THERMIQUE CONTENANT UN MATERIAU A CHANGEMENT DE PHASE.

(57) Régulateur thermique comprenant un matériau à
changement de phase (MCP) à base de paraffine et une en-
veloppe souple (6) pour contenir ce mélange et caractérisé
en ce que ladite enveloppe comprend une feuille (2) en po-
lyuréthane polyester, adaptée pour éviter la transsudation
des paraffines au travers de l'enveloppe.

Un tel régulateur permet d'utiliser un MCP à base de pa-
raffine pour maintenir un produit organique, alimentaire ou
vivant, par exemple un organe à transplanter, à la tempéra-
ture de changement de phase de ce MCP. Ainsi, avec un
MCP à base de paraffine dont les molécules comprennent
des chaînes de 14 à 16 atomes de carbone on peut main-
tenir des poches de sang à une température optimale d'en-
viron 8°C.



FR 2 830 077 - A1



" Régulateur thermique "

La présente invention concerne un régulateur thermique comprenant un matériau à changement de phase.

Au cours du transport d'un produit sensible à la température, il est
5 souvent impossible de maintenir une température de conservation adaptée,
par exemple à l'aide de moyens tels qu'une étuve ou un réfrigérateur,
lesquels nécessitent un branchement électrique. Pour maintenir un produit à
une température plus basse ou plus haute que la température ambiante, on
peut dans ce cas utiliser des régulateurs thermiques qui comprennent des
10 matériaux à changement de phase. Par la suite, on désignera ces matériaux à
changement de phase par les initiales MCP.

Une énergie thermique peut être stockée sous deux formes principales,
une forme de "chaleur sensible" ou une forme de "chaleur latente". Le
stockage par chaleur sensible dans un matériau a pour corollaire
15 l'augmentation de la température du matériau lorsqu'on y stocke l'énergie, et
une diminution de sa température lorsque cette énergie est restituée. Ce
mode de stockage est donc mal adapté à maintenir un produit à une
température de conservation.

Au contraire, le stockage ou la restitution par chaleur latente se produit
20 de façon isotherme si le matériau est un corps pur. Si le matériau est un
mélange de corps purs, on peut observer une certaine variation de
température lors du stockage ou de la restitution de l'énergie thermique.
L'énergie thermique peut être absorbée ou restituée par le matériau lorsqu'il
change de phase. Ce matériau peut donc être utilisé comme MCP.

25 Par exemple, pour maintenir un produit à une température voisine de
zéro degrés Celsius lorsque la température ambiante est nettement positive,
on peut utiliser un bloc de glace d'eau. Ainsi, lors de la fonte du bloc, donc
de la fusion de l'eau, c'est à dire de son passage d'une phase solide à une
phase liquide, la température de l'eau reste constante à zéro degrés Celsius
30 tandis que l'enthalpie de l'eau varie à mesure qu'elle absorbe l'énergie
nécessaire au changement de phase.

Beaucoup de régulateurs thermiques, utilisés comme accumulateurs de froid, comprennent des MCP à base d'eau, par exemple des hydrates salins. Ces matériaux passent donc de l'état solide à l'état liquide à des températures voisines de zéro degrés Celsius. Pour assurer un gel complet du 5 MCP, le régulateur est en général conservé, avant son utilisation, à une température nettement négative, de l'ordre de -20°C. Lors de l'utilisation d'un tel régulateur, le produit à conserver peut subir un choc thermique et être amené à des températures négatives le temps nécessaire pour que le régulateur, en se réchauffant, atteigne sa température de changement de 10 phase.

Des produits du type tissus organiques, par exemple des produits alimentaires ou des organes "vivants" à conserver en vue de leur greffe, contenant beaucoup d'eau, sont particulièrement sensibles au gel, c'est à dire qu'ils peuvent être dégradés ou détruits à des températures négatives ou 15 simplement trop proches de zéro degrés celsius. Par exemple, les produits sanguins sont préférablement conservés à environ 6 à 8°C. L'utilisation de régulateurs thermiques utilisant des MCP à base d'eau oblige donc à prendre de nombreuses précautions, par exemple isoler le régulateur d'avec le produit, ce qui en diminue les performances.

20 En tant que MCP, on peut dans ce cas utiliser des paraffines, c'est à dire des matériaux composés de chaînes carbonées dont la température de fusion augmente généralement avec le nombre des atomes de carbone dans leur molécule. Le document n°FR - A - 2 678 943, enseigne comment composer à partir d'un mélange de paraffines, éventuellement complété par 25 des additifs, un MCP dont la fusion a lieu dans une plage de températures choisie. Les paraffines, lorsqu'elles sont directement issues du raffinage du pétrole, sont des matériaux relativement bon marché. De plus, leurs températures de fusion couvrent une plage relativement étendue, par exemple depuis environ -50°C pour des paraffines de types C8 à C10, c'est 30 à dire qu'elles sont respectivement composées de chaînes carbonées comprenant 8 à 10 atomes de carbone, jusqu'à environ +90°C pour des paraffines de types C40 à C50, et plus largement de -100°C à +300°C.

Cependant, certaines paraffines ou mélanges de paraffines, en particulier celles dont les températures de fusion sont voisines de 0°C à 10°C ont une forte tendance à transsuder au travers des matières qui les contiennent, particulièrement les matières plastiques souples. Cette 5 caractéristique tend à rendre ces paraffines improches à la conservation des produits organiques ou alimentaires. Par exemple, le goût ou l'odeur d'une boisson ainsi conservée est susceptible d'en être affecté. Pour remédier à cette difficulté, le document DE 3 804 595 propose d'enfermer des paraffines dans une capsule de verre. Cette solution a le double inconvénient 10 que de telles capsules sont fragiles tout en étant rigides. En cas de rupture d'une capsule, la pollution du produit à conserver ne pourra être évitée. La rigidité empêche l'adaptation à l'espace disponible ainsi que le contact du régulateur avec le produit à conserver. C'est pourquoi on préfère utiliser des régulateurs dont l'enveloppe est constituée par un sachet souple, donc apte à 15 s'adapter aux contours du produit à conserver. Un tel sachet est en une matière plastique souple qui exclut actuellement l'usage de paraffines car cette matière plastique est perméable aux paraffines.

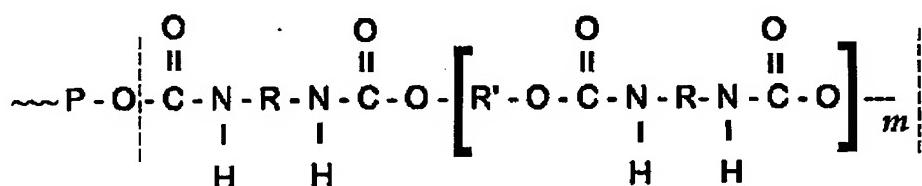
Le but de l'invention est de proposer un régulateur thermique comprenant des paraffines et compatible avec la conservation de produits 20 organiques et/ou alimentaires, en particulier adapté à la conservation de produits sanguins.

Selon l'invention, un tel régulateur thermique comprenant un matériau à changement de phase (MCP) à base de paraffine et une enveloppe pour contenir ce mélange est caractérisé en ce que ladite enveloppe comprend une 25 feuille souple de polyuréthane polyester.

On peut utiliser un MCP dont le changement de phase s'effectue à une température positive, par exemple composé de paraffines de type C14 à C18, c'est à dire comprenant respectivement 14 à 18 atomes de carbone. Particulièrement pour la conservation d'un produit sanguin on peut utiliser un 30 MCP dont la température de changement de phase est voisine de 6 à 8 °C, comprenant des paraffines de type C13 et C18, c'est à dire comprenant

respectivement 13 et 18 atomes de carbone, principalement des paraffines des types C14 à C17.

Le polyuréthane polyester comprend des chaînes carbonées (notées génériquement R ou R') de formule $(CH_2)_n$, ces chaînes reliant en particulier 5 des groupes alcool ($C-O-H$) et/ou isocyanate ($C-N=C=O$) combinés entre eux pour former le polyuréthane. Ainsi, la formule d'un tel polyuréthane polyester peut être:



La chaîne $(CH_2)_n$ est caractéristique de chaînes moléculaires amorphes, 10 c'est à dire que plus n est grand plus elle, plus les chaînes moléculaires sont amorphes. On choisira donc avantageusement n compris entre 1 et 10. Préféablement on choisira n compris entre 2 et 4, ce qui permet un rapport optimal entre un nombre de chaînes moléculaires cristallines et un nombre de chaînes moléculaires amorphes, ce rapport étant propre à assurer une 15 étanchéité aux paraffines suffisante ainsi que de bonnes qualités mécaniques. On constate en effet qu'une proportion optimale de chaînes cristallines est nécessaire pour limiter au mieux la transsudation des paraffines au travers du polyuréthane polyester. Cette proportion optimale peut être caractérisée par une température de fusion du polyuréthane polyester élevée, par exemple 20 voisine de 150 à 170 °C, et une température de transition vitreuse du polyuréthane polyester faible, par exemple voisine de -30 à -40 °C. On peut ajouter au polyuréthane polyester ainsi défini des noyaux aromatiques non aliphatiques qui en améliorent l'étanchéité sans en dégrader les qualités mécaniques.

Au contraire d'un polyuréthane polyester, un polyuréthane polyéther, essentiellement constitué de chaînes amorphes, ne présente pas une étanchéité suffisante.

Pour former une enveloppe en feuille de polyuréthane polyester, on 5 soudera de préférence la feuille, sur elle-même ou sur une autre feuille de polyuréthane, par une technique de soudure à haute fréquence. Cette technique permet de conserver la continuité moléculaire de zones soudées entre elles tout en les mêlant intimement, c'est à dire que cette technique provoque un réarrangement moléculaire au niveau de la soudure et y crée une 10 continuité de la structure du matériau, contrairement à des techniques de collage ou de fonte. On s'assure ainsi que les soudures seront au moins aussi étanches aux paraffines que toute autre partie d'une feuille de polyuréthane polyester. Un espace clos sera défini entre au moins une feuille et au moins une soudure pour y contenir le MCP.

15 Le régulateur thermique peut avantageusement avoir une importante surface de contact avec le produit, ainsi qu'une épaisseur faible relativement à cette surface. Pour cela on peut donner au régulateur une forme matelassée, c'est à dire avec plusieurs compartiments séparés par des soudures. Une telle forme permet de garantir une répartition homogène du 20 MCP sur toute la surface, que le MCP soit en phase solide ou liquide. A cette fin, l'enveloppe peut comprendre deux feuilles (ou une seule feuille pliée sur elle-même) liées face à face par des soudures de sorte que lesdites soudures définissent, entre elles et les faces, plusieurs espaces clos pour y contenir le MCP. De préférence, ces espaces seront sensiblement contigus entre eux et 25 répartis autant que possible sur la totalité de la surface de contact.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description ci-après, relative à des exemples non limitatifs.

Des essais ont été effectués en collaboration avec l'Institut Français du Pétrole (IFP), 1 avenue de Bois-Préau, 92500 Rueil-Malmaison, France. Ces 30 essais portent sur des flacons en polyéthylène, chlorure de polyvinyle (PVC), polyéthylène Teréphthalate (PET) ou polyéthylène haute densité. Ils ont tous révélé des pertes par évaporation pouvant aller de 0,16% à 2,9% en 21

jours, et dans certains cas une fragilisation du flacon. On en conclu que la perméabilité des matériaux choisis n'est pas compatible avec la recherche d'un matériau souple, résistant et étanche vis à vis de paraffines telles que le Norpar 15, défini ci-après.

5 D'autres essais ont donc été réalisés pour tester différents MCP et différents plastiques pour les contenir. Parmi les MCP, ont été testés:

- du LINPAR 14,
fourni par la société CONDEA
14 rue de Pisan, F-75017 Paris;
- 10 - du n-tradecane
fourni par la société HALTERMANN
29 rue Raspail, F-92300 Levallois;
- du NORPAR 15,
fourni par la société EXXON
2 rue des martinets BP270, F-82505 Rueil-Malmaison; et,
- 15 - de l'Alkal,
fourni par le CNRS
Château Brivazac, domaine universitaire, F-33400 Talence

Ces quatre MCP comprennent principalement des paraffines des types
20 C14 à C16. Les températures de fusion de ces MCP sont sensiblement:

- LINPAR 14 4°C
- n-tradecane 5,8°C
- NORPAR 15 7°C
- Alkal 7,3°C

25 Ces températures sont adaptées à la conservation de produits organiques, particulièrement le NORPAR 15 et l'Alkal pour la conservation de produits sanguins. Pour cet usage on préfère le NORPAR 15 en raison de sa grande disponibilité, de son faible coût et de sa chaleur latente importante, c'est dire de sa capacité à se maintenir longtemps au voisinage de la
30 température de fusion. D'autre part, en tant qu'accumulateur de froid, le NORPAR 15 peut être conservé à environ 4°C, ce qui évite un choc

thermique et, particulièrement, que le produit à conserver soit amené à une température négative au contact avec le régulateur.

Parmi les matières plastiques souples, ont été testées:

- du polyuréthane polyéther:

5 le FAITGOM E/4

fourni par la société FAIT PLAST

Via Val del Caffaro, 15, 25132 Brescia – Italia

- du polyuréthane polyester:

l'ESTANE 58277

10 fourni par la société GOODRICH/NOVEON

Verdinstraat 742, Brussels – Belgique

Parmi les polyuréthanes polyester testés, c'est l'ESTANE 58277 qui a été choisi pour réaliser des régulateurs en vue de conserver des produits sanguins. Outre ses qualités d'étanchéité aux paraffines, l'ESTANE 58277 15 est un plastique de qualité alimentaire, ce qui peut permettre de le mettre en contact direct avec des produits alimentaires, afin de mieux assurer leur conservation. La fusion de l'ESTANE 58277 a lieu entre 150 à 155 °C.

Aux dessins annexés :

- la figure 1a représente des résultats d'essais pour l'exsudation de 20 paraffines au travers de poches de polyuréthane polyéther et de poches de polyuréthane polyester, maintenues à 25 °C.

- la figure 1b représente des résultats d'essais pour l'exsudation de paraffines au travers de poches de polyuréthane polyéther et de poches de polyuréthane polyester, étuvées à 50 °C.

25 - la figure 2 représente des résultats d'essais pour l'exsudation de NORPAR 15 au travers de poches de polyuréthane polyester, étuvées à 25 °C et 50 °C.

- la figure 3 est une illustration d'un premier type de régulateur thermique selon l'invention, formant poche individuelle;

30 - la figure 4 est une illustration d'un deuxième type de régulateur thermique selon l'invention, formant poche individuelle;

- la figure 5 est une illustration d'un troisième type de régulateur thermique selon l'invention, formant chapelet; et,

- la figure 6 est une illustration d'un quatrième type de régulateur thermique selon l'invention, formant matelas.

5 - La figure 7 est une illustration schématique d'un polyuréthane polyester tel qu'il convient à l'invention.

Les courbes représentées aux figures 1 et 2 illustrent des essais réalisés avec des poches contenant le mélange de paraffines NORPAR 15. Ces courbes représentent, en pourcentage du poids initial des poches, des 10 masses de paraffines perdues au cours de ces essais.

A la figure 1a, une courbe A représente une perte de masse pour une première poche dont l'enveloppe est en FAITGOM E/4, c'est à dire en polyuréthane polyéther, et une courbe B représente une perte de masse pour une deuxième poche dont l'enveloppe est en ESTANE 58277, c'est à dire en 15 polyuréthane polyester.

Ces première et deuxième poches étant maintenues à 25 °C, on constate qu'au bout de 12 jours la première poche a perdu 0,35% de sa masse de paraffines, alors que la deuxième poche n'en a perdu que 0,12%, c'est à dire qu'à 25°C les paraffines ont transsudé 3 fois plus au travers du 20 polyuréthane polyéther qu'au travers du polyuréthane polyester.

A la figure 1b, une courbe C représente une perte de masse pour une troisième poche dont l'enveloppe est en FAITGOM E/4, c'est à dire en polyuréthane polyéther, et une courbe D représente une perte de masse pour une quatrième poche dont l'enveloppe est en ESTANE 58277, c'est à dire en 25 polyuréthane polyester.

Ces troisième et quatrième poches étant étuvées à 50 °C, on constate qu'au bout de 12 jours la troisième poche a perdu 5,3% de sa masse de paraffines, alors que la quatrième poche n'en a perdu que 0,31%, c'est à dire qu'à 50°C les paraffines ont transsudé 17 fois plus au travers du 30 polyuréthane polyéther qu'au travers du polyuréthane polyester.

A la figure 2, des courbes E et F ont été tracées à partir d'essais sur des poches formées de deux feuilles en ESTANE 58277, c'est à dire en

polyuréthane polyester, soudées entre elles sur leur périphérie, tel que représenté à la figure 4, d'un format de 225 millimètres par 135 millimètres, contenant environ 360 grammes de paraffine NORPAR 15.

La courbe E a été tracée à partir d'une perte de masse mesurée pour une 5 telle poche étuvée à 50°C pendant 80 jours. La perte totale est de 1,2%.

La courbe F a été tracée à partir d'une perte de masse mesurée pour deux poches maintenues à 20°C pendant 80 jours. La perte totale moyenne est inférieure à 0,2%.

On peut ainsi constater, grâce à ces essais et à d'autres qui les 10 confirment, que le polyuréthane polyester est nettement plus étanche aux paraffines que le polyuréthane polyéther. La transsudation au travers des poches en polyuréthane polyester est acceptable.

La figure 3 représente un régulateur 1 formé avec une feuille 2 en polyuréthane polyester, pliée sur elle-même le long d'une pliure 3 et soudée 15 sur elle-même le long de trois soudures continues 4. Deux premières soudures 4 s'étendent perpendiculairement depuis la pliure 3. La troisième soudure 4 est sensiblement parallèle à la pliure 3 et sécante avec les deux premières soudures 4. Ainsi, La pliure 3 et les soudures 4 forment ensemble une fermeture périphérique continue. La feuille pliée, la pliure et les trois 20 soudures forment une poche 6 et définissent ainsi un espace clos correspondant à l'intérieur de la poche 6.

Du MCP, non représenté, a été introduit dans cet espace avant réalisation d'une dernière soudure parmi les trois. De préférence, on introduit le MCP sous forme d'un gel, c'est à dire sous une forme pâteuse et 25 malléable, donc plus facile à manipuler, par exemple en maintenant le MCP à une température légèrement inférieure à sa température de fusion, ou en le gélifiant par une autre technique. La dernière soudure est alors réalisée afin de sceller la poche en y enfermant le MCP.

La figure 4 représente un régulateur 1 formé avec deux feuilles 2 en 30 polyuréthane polyester, soudées l'une sur l'autre le long de quatre soudures continues 14, sécantes deux à deux, formant ensemble une fermeture périphérique continue. Les deux feuilles et les quatre soudures forment une

poche 6 et définissent ainsi un espace clos, correspondant à l'intérieur de la poche, apte à contenir du MCP, non représenté. Ce MCP est introduit avant réalisation d'une dernière soudure parmi les quatre soudures 14.

La figure 5 représente un régulateur 1 formé avec deux feuilles 2 en polyuréthane polyester dont une seule est visible, les deux feuilles étant de même forme rectangulaire allongée. Les deux feuilles sont soudées l'une sur l'autre le long de deux soudures longitudinales simples 25 adjacentes aux deux bords longitudinaux, de deux soudures transversales 24 adjacentes aux deux bords latéraux, et de trois soudures intérieures 27, parallèles aux deux bords latéraux et réparties de façon sensiblement équidistantes entre les soudures transversales 24. La soudure transversale 27 médiane est une soudure double, c'est à dire constituée de deux soudures individuelles 27a, 27b parallèles entre elles et proches l'une de l'autre. Chacune des soudures individuelles 27a, 27b est réalisée comme une soudure simple. Ces feuilles et ces soudures définissent par matelassage quatre poches 6 alignées en chapelet. La répartition de MCP dans un régulateur 1 ainsi formé est sensiblement garantie, c'est à dire que du MCP dans sa phase liquide ne pourra se déplacer au-delà des soudures définissant la poche qui le contient, évitant ainsi que le MCP ne migre, par exemple sous l'effet de la pesanteur, dans une partie réduite du régulateur en le déformant. Ceci pourrait avoir pour conséquence de laisser sans protection thermique une partie du produit à conserver.

La soudure double 27 permet de définir entre les deux soudures individuelles 27a, 27b une zone ne contenant pas de MCP. Ainsi on peut, en découpant entre les deux soudures individuelles, ne conserver qu'une partie du régulateur 1 initial pour former un nouveau régulateur 1a,1b de dimensions réduites et, par exemple, mieux adapté à une forme ou à des dimensions du produit à conserver.

La figure 6 représente un régulateur 1 formé avec deux feuilles 2, de dimensions sensiblement identiques, en polyuréthane polyester. Ces deux feuilles sont superposées et soudées l'une à l'autre suivant un quadrillage formé de cinq soudures transversales 34 et de quatre soudures longitudinales

35. L'une des soudures transversales intermédiaires 34 et l'une des soudures longitudinales intermédiaires 35 sont des soudures doubles. Ces feuilles et ces soudures définissent par matelassage douze poches 6 formant un matelas, c'est à dire que les poches sont réparties selon deux dimensions du
5 régulateur.

Les soudures transversales 34 n'étant pas toutes équidistantes, elles définissent des poches 6 de dimensions différentes, plus ou moins allongées, par exemple adaptées à une forme ou à des dimensions du produit à conserver.

10 A la figure 7, on a représenté un polyuréthane polyester 100 qui convient à l'invention. Des groupements uréthane 101, représentés par des cercles, sont reliés entre eux par des segments élastomères 102, représentées par des filaments. Certains parmi les groupements sont directement associés entre eux.

15 Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

En particulier, le mélange de paraffine utilisable n'est pas limité au NORPAR 15, ni aux autres mélanges cités, et ce mélange peut être choisi en
20 fonction de la température de conservation souhaitée. De la même façon on peut choisir un autre polyuréthane polyester que l'ESTANE 58277 afin de réaliser l'enveloppe.

Les soudures peuvent aussi ne pas être toutes rectilignes et ne pas se couper à angle droit. Un matelas peut être uniquement constitué de soudures
25 simples. Il peut aussi être uniquement constitué de soudures doubles permettant ainsi de découper plusieurs régulateurs de dimensions réduites dans un régulateur formé de nombreuses poches séparées entre elles par des soudures doubles. Les régulateurs de dimensions réduites peuvent avoir, par exemple, une forme de matelas, de chapelet ou d'une poche individuelle,
30 adaptés à des utilisations spécifiques. On peut aussi découper une ouverture au travers d'un régulateur en forme de matelas, par exemple pour y laisser passer une excroissance du produit à transporter. Les deux soudures

individuelles d'une soudure double peuvent être réalisées le long d'une ligne de prédécoupe.

Au lieu de seulement deux faces, un régulateur thermique selon l'invention peut comprendre plus de faces, par exemple être sensiblement 5 parallélépipédique, formé à partir d'une ou de plusieurs feuilles plastiques.

La forme d'un régulateur peut non seulement être adaptée à une forme d'un produit mais aussi à une forme d'un emballage prévu pour contenir le produit accompagné d'un ou plusieurs régulateurs.

Par ailleurs, un régulateur thermique selon l'invention n'est pas limité au 10 stockage de "froid" ou aux températures de conservation positives. On peut ainsi utiliser un MCP à base de paraffines qui permettent de maintenir un produit chaud ou gelé, pourvu que la température soit telle qu'elle ne dégrade pas de façon préjudiciable les qualités mécaniques du polyuréthane.

L'enveloppe peut ne pas comprendre uniquement du polyuréthane 15 polyester. Par exemple, elle peut en outre comprendre un matériau d'habillage pour constituer une couche extérieure de l'enveloppe, le polyuréthane polyester constituant une couche intérieure de l'enveloppe pour y contenir le MCP.

REVENDICATIONS

- 1- Régulateur thermique (1) comprenant un matériau à changement de phase (MCP) à base de paraffine et une enveloppe (6) pour contenir ce mélange, caractérisé en ce que ladite enveloppe comprend une feuille souple (2) en polyuréthane polyester.
- 5
- 2- Régulateur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise un MCP dont le changement de phase s'effectue principalement à des températures comprises entre 6°C et 8°C.
- 10
- 3- Régulateur thermique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le MCP est principalement composé d'un mélange de paraffines comprenant de 14 à 17 atomes de carbone.
- 15
- 4- Régulateur thermique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le polyuréthane polyester comprend des chaînes moléculaires $(CH_2)_n$, avec n compris entre 2 et 4.
- 20
- 5- Régulateur thermique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le polyuréthane polyester a une température de fusion voisine de 150 à 170 °C.
- 25
- 6- Régulateur thermique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le polyuréthane polyester a une température de transition vitreuse voisine de -30 à -40 °C.
- 30
- 7- Régulateur thermique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le polyuréthane polyester comprend des noyaux aromatiques non aliphatiques.

8- Régulateur thermique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une poche (6) formant un espace clos pour contenir du MCP, ledit espace clos étant défini entre au moins une feuille en polyuréthane polyester, et au moins une soudure 5 (4,14,24,25,27,34,35) de la feuille.

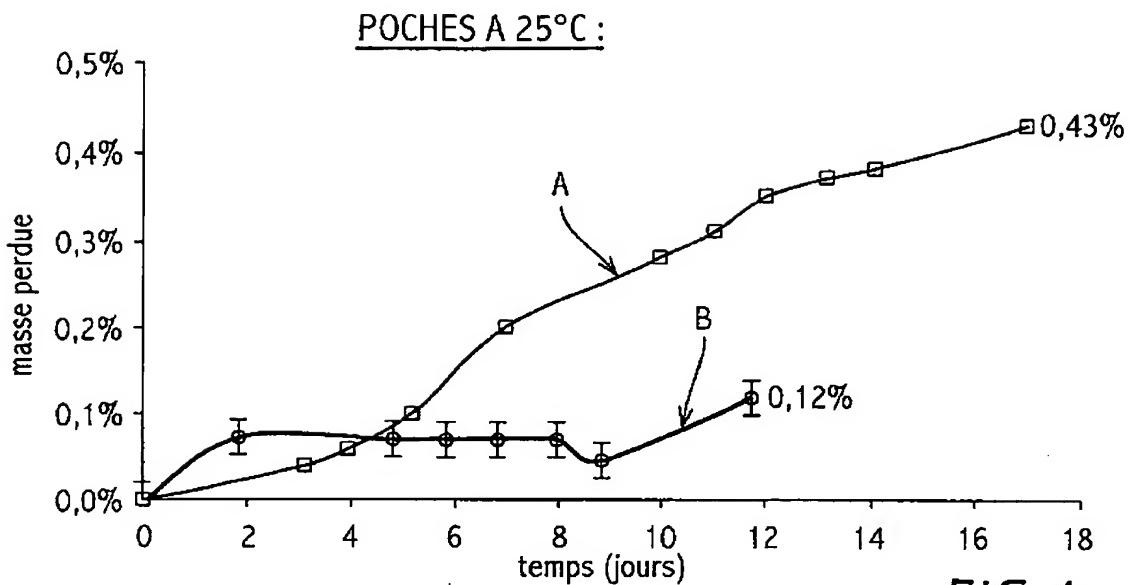
9- Régulateur thermique selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la soudure est une soudure à haute fréquence.

10 10- Régulateur thermique selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'enveloppe comprend plusieurs poches séparées par au moins une soudure.

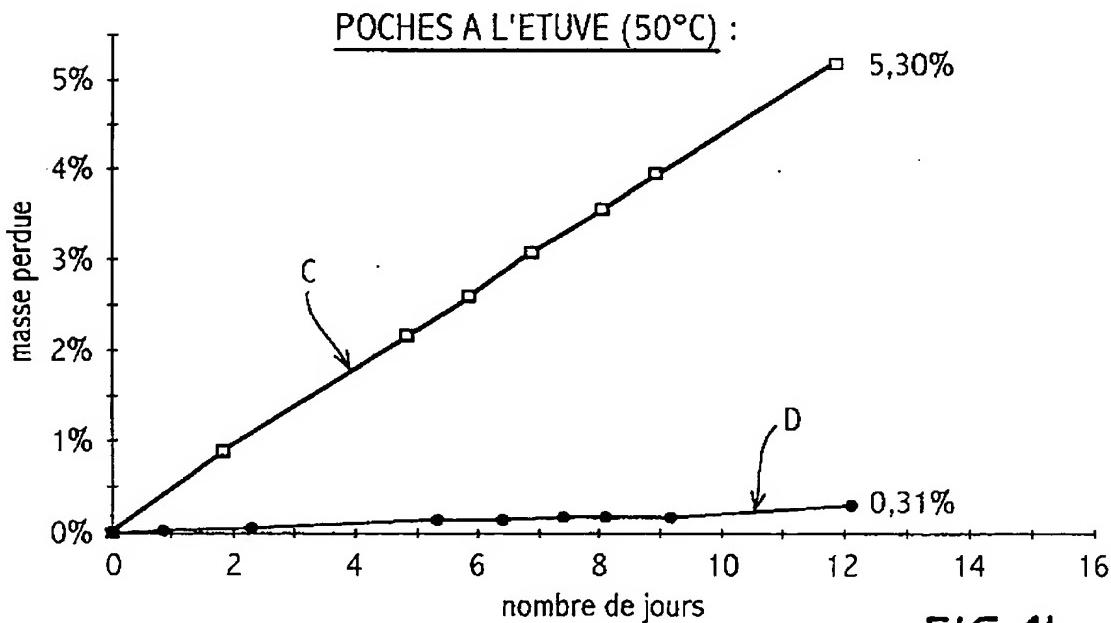
11- Régulateur thermique selon la revendication 10, caractérisé en 15 ce qu'au moins une soudure (27,34) est double.

2830077

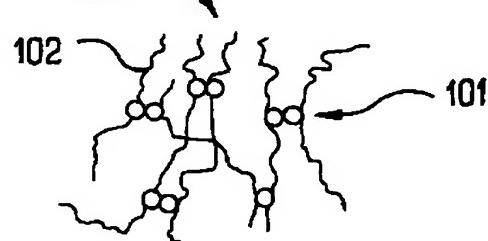
1 / 3



FIG_1a



FIG_1b



FIG_7

2830077

2 / 3

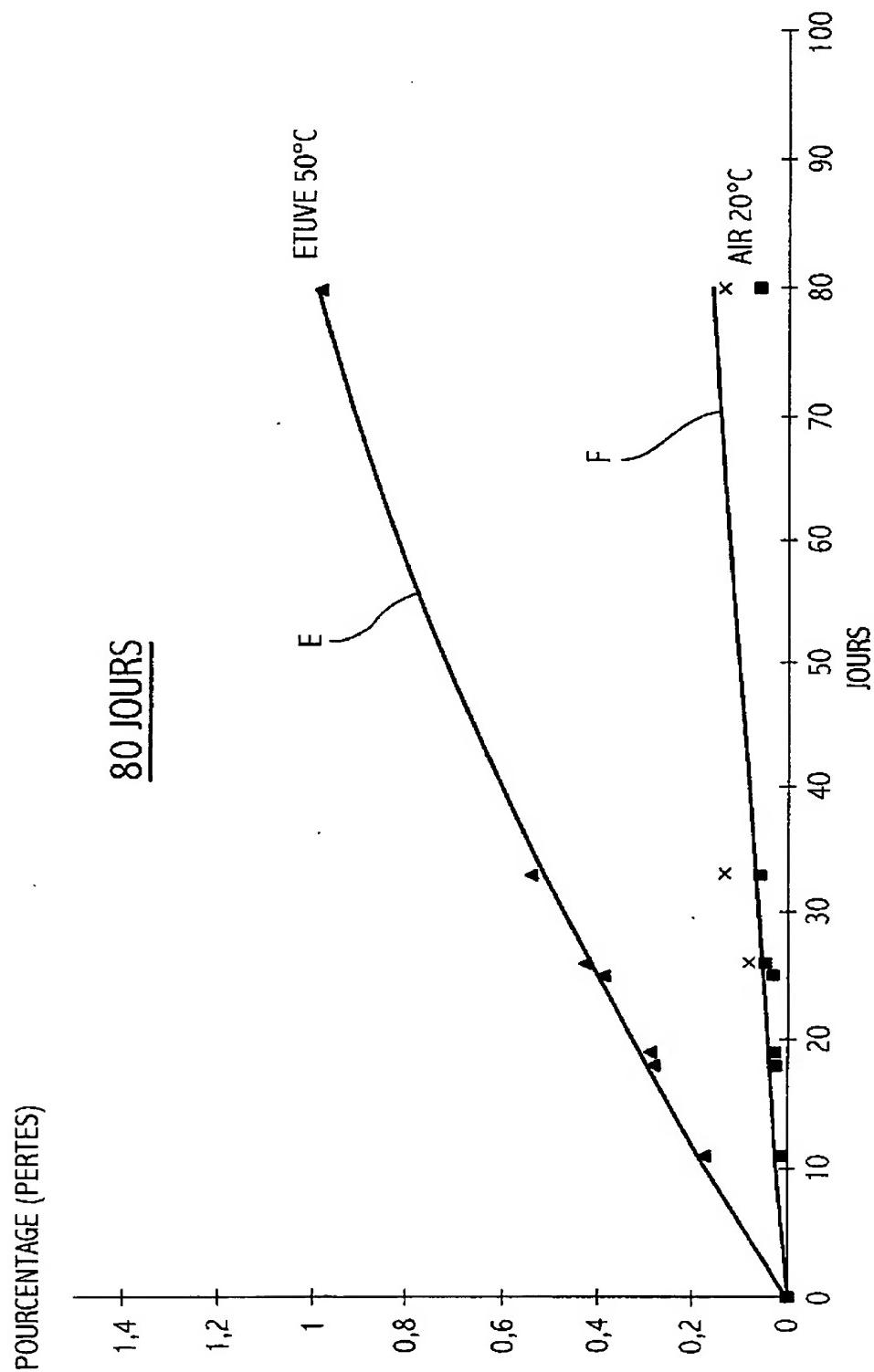


FIG. 2

2830077

3 / 3

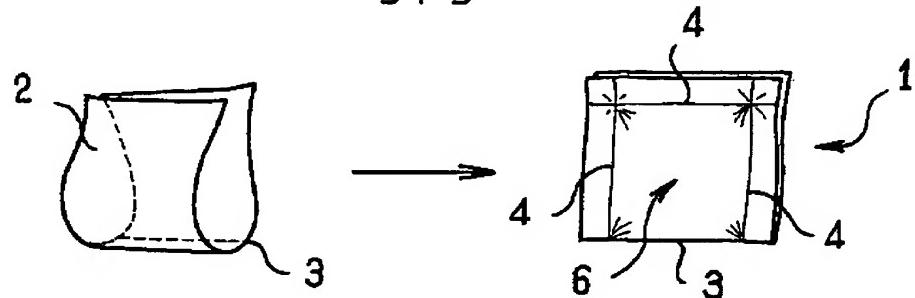


FIG. 3

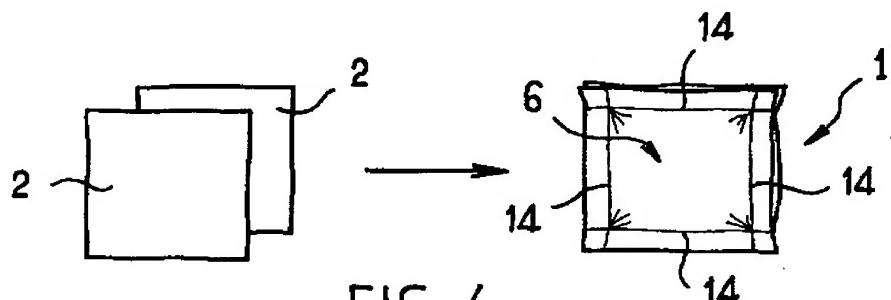


FIG. 4

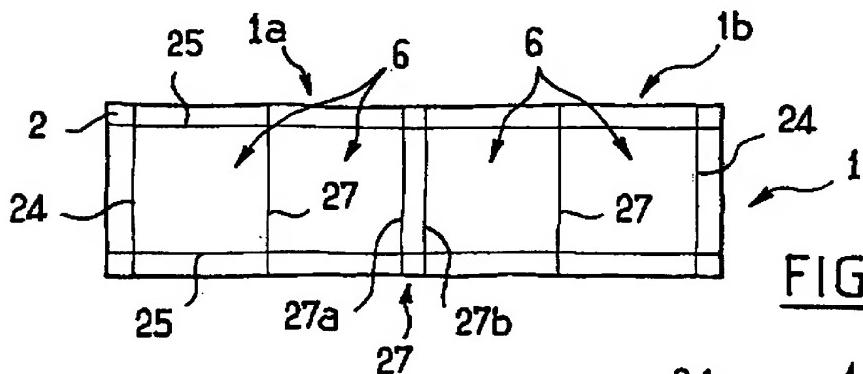


FIG. 5

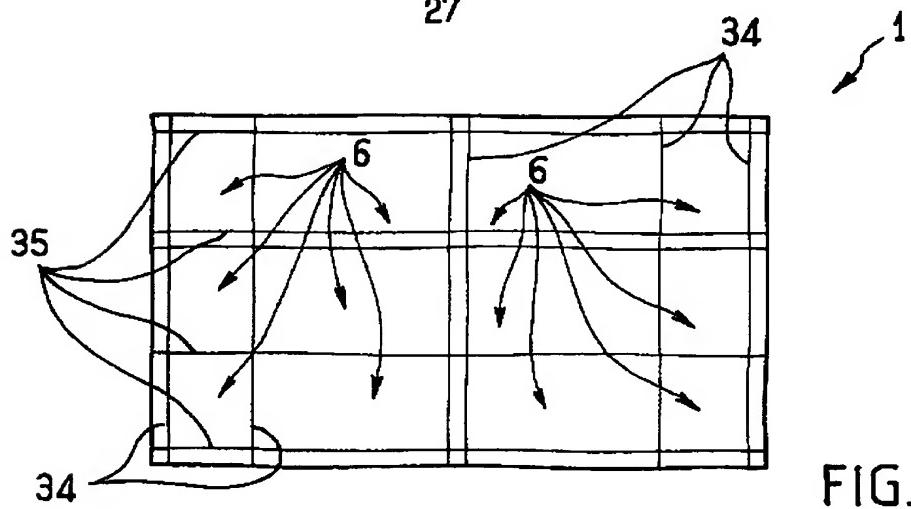


FIG. 6

2830077

N° d'enregistrement
national
**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

 FA 608985
 FR 0112408

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|---|-------------------------------|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | FR 2 540 235 A (ELF AQUITAINE) 3 août 1984 (1984-08-03) * page 3, ligne 30 - ligne 32 * * page 4, ligne 10 - page 5, ligne 8 * * page 5, ligne 22; figure 1 * | 1 | F28D20/02 F28F21/06 F25D3/00 C09K5/06 |
| Y | — | 8,10 | |
| Y | US 6 132 455 A (SHANG LI-JUN) 17 octobre 2000 (2000-10-17) * colonne 4, ligne 23 - ligne 53; figures 1,2 * | 8,10 | |
| A | US 2 595 328 A (BOWEN CLAUDE T) 6 mai 1952 (1952-05-06) * colonne 2, ligne 27 - colonne 5, ligne 46; figures 1-3 * | 1,8,10 | |
| A | US 6 185 742 B1 (DOHERTY BRIAN) 13 février 2001 (2001-02-13) * colonne 2, ligne 44 - colonne 3, ligne 23; figures 1-3 * | 1,8,10 | |
| A | US 4 810 451 A (ERMERT WOLFGANG ET AL) 7 mars 1989 (1989-03-07) * colonne 1, ligne 47 - ligne 62 * | 1 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL 7) |
| A | NOVEON INC.: "Estane 58277 TPU Product Data Sheet" INTERNET ARTICLE, 'en ligne! XP002201538 Extrait de l'Internet: <URL:http://www.estane.com> 'extrait le 2002-06-07! * le document en entier * | 1-7 | F28D |
| 1 | | | |
| Date d'achèvement de la recherche 7 juil. 2002 | | Examinateur S. Leclercq, . | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique O : divulgation non écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | | |

2830077

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0112408 FA 608985**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-06-2002**.

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|----|------------------------|----------------------|---|--|------------------------|
| FR 2540235 | A | 03-08-1984 | FR | 2540235 A1 | | 03-08-1984 |
| US 6132455 | A | 17-10-2000 | AUCUN | | | |
| US 2595328 | A | 06-05-1952 | AUCUN | | | |
| US 6185742 | B1 | 13-02-2001 | AUCUN | | | |
| US 4810451 | A | 07-03-1989 | DE AT DE EP | 3624319 A1 42709 T 3760134 D1 0253260 A1 | 28-01-1988 15-05-1989 08-06-1989 20-01-1988 | |